

# COMPARAÇÃO DOS LIMIARES AUDITIVOS TONAIIS DETERMINADOS POR TOM PURO E POR TOM MODULADO\*

*Comparison between pure-tone thresholds and modulated tone thresholds*

Alice Kimihe Oda(1)

Alice Penna de Azevedo Bernardi (2)

Marisa Frasson de Azevedo (3)

## RESUMO

**Objetivo:** Verificar a diferença de limiar auditivo quando obtido por tom puro e por tom modulado. **Métodos:** A pesquisa foi realizada na cidade de São Paulo, com 40 sujeitos ouvintes normais (20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino), na faixa etária de 20 a 35 anos que foram submetidos à audiometria tonal. Foram comparados estatisticamente os resultados dos limiares auditivos obtidos por tom puro e por tom modulado em relação às variáveis lado (orelha direita x orelha esquerda) e sexo (masculino x feminino). **Resultados:** Verificaram-se limiares melhores estatisticamente significantes para a orelha esquerda e para o sexo masculino, contradizendo os achados da literatura. Analisando-se a variável sexo nas relações orelha direita x orelha esquerda e tom puro x tom modulado, observaram-se melhores limiares estatisticamente significantes para o sexo feminino. Na análise entre tom puro e tom modulado, a diferença estatisticamente significativa foi observada somente para a orelha direita na frequência de 8000 Hz para o sexo masculino. Para o sexo feminino, essa diferença pode ser notada nas duas orelhas. Para a orelha direita, os valores significantes foram verificados nas frequências de 2000 Hz, 4000 Hz e 6000 Hz e na orelha esquerda, nas frequências de 2000 Hz, 3000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz. **Conclusão:** Apesar do uso do tom modulado demonstrar limiares auditivos tonais melhores em comparação ao uso do tom puro, a sua utilização criteriosa deve ser adotada para se obter resultados fidedignos e conseqüentemente, maior precisão do diagnóstico.

**DESCRITORES:** Limiar auditivo; Audiometria de tons puros; Percepção auditiva; Estimulação acústica; Perda auditiva neurossensorial

## INTRODUÇÃO

A audição é considerada como um sentido muito importante porque é por meio dela que o ser humano é capaz de se situar no mundo pelas funções que ela desempenha. Dentre essas funções, há uma que é considerada como um fenômeno binaural, que é a localização do som no espaço.

É sabido que o local da fonte de um som é que determinará a diferença interaural ou não de um indivíduo<sup>(1)</sup>. Entretanto, pode-se pensar que essa diferença já ocorre quando há uma assimetria interaural anterior, isto é, muitos estudos mostram que existe uma assimetria entre as orelhas numa mesma pessoa e que a orelha direita é melhor que a orelha esquerda em termos de limiares auditivos<sup>(2)</sup>.

Pensando-se na pesquisa do limiar auditivo, a assimetria interaural pode determinar a melhor orelha, assim como o sexo

\*Instituição de Origem - Faculdades Integradas São Camilo

<sup>1</sup>Curso de Especialização em Audiologia Clínica e Saúde do Trabalhador

<sup>2</sup>Mestre em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP)

<sup>3</sup>Doutora em Distúrbios da Comunicação Humana da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). Professora Adjunto da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

pode determinar a prevalência da melhor audição nas mulheres<sup>(1)</sup>.

Somando-se isso, ao tipo do estímulo sonoro utilizado nessa pesquisa do limiar auditivo, resultados bastante diferenciados podem ser encontrados. (esta frase está de acordo com o texto, apenas acho que talvez ela ficasse melhor depois da frase abaixo. Vou colocar mas não sei se pode mudar deste jeito)

Por si só, o tipo de estímulo adotado para a determinação do limiar auditivo já é o suficiente para eliciar um resultado diferente, porque diferenças psicoacústicas são observadas quando se comparam os diversos tipos de estímulos sonoros que podem facilitar ou não a percepção do som. Então acrescentando-se acrescentando a isso, o tipo de estímulo sonoro utilizado nessa pesquisa, resultados bastante diferenciados podem ser encontrados.

Selecionando-se somente dois desses estímulos sonoros, como o tom puro e o tom modulado, vê-se a distinção deles, inicialmente, em suas definições. O tom puro é definido como sendo o som que tem como característica uma única frequência<sup>(4, 5)</sup> e o tom modulado, como sendo o som que apresenta uma ligeira mudança de frequência no tempo baseada em uma frequência de tom básico puro<sup>(6)</sup>.

Diante disso, muitos autores sugerem o uso do tom modulado na avaliação auditiva infantil, na avaliação auditiva de indivíduos com queixa de zumbido e na avaliação auditiva em campo pelo fato desse estímulo sonoro ser mais significativo e facilmente percebido<sup>(7, 7-11)</sup>.

Da mesma forma, muitos audiologistas, em sua prática clínica, têm observado que o uso do tom modulado facilita a percepção do estímulo sonoro para a determinação do limiar auditivo, conseguindo até uma melhora deste limiar quando comparado ao uso do tom puro, confirmando, assim, os achados de Dockum e Robinson quando se referem à facilidade da percepção do estímulo sonoro e ao significado que este possui<sup>(7)</sup>.

Portanto, este estudo tem como objetivo comprovar cientificamente essas observações da prática clínica dos audiologistas através da comparação dos limiares auditivos tonais obtidos pelo uso do tom puro com os limiares auditivos tonais obtidos pelo uso do tom modulado.

## MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na cidade de São Paulo, onde 40 sujeitos ouvintes normais, na faixa etária de 20 a 35 anos, foram submetidos à audiometria tonal liminar. Desses sujeitos, 20 foram do sexo masculino e 20 do sexo feminino.

Critérios de inclusão foram estabelecidos para a realização desse estudo como: a) ter nível de audição até 25 dBNA<sup>(12)</sup>, b) não ter passado otológico e c) nunca ter se submetido à avaliação audiológica anteriormente.

Os instrumentos utilizados foram o audiômetro Interacoustics AD-28 (Interacoustics. DK – 5610 Assens –

Denmark), calibrado segundo padrões ISO R 389 / ANSI S3.6 1996 e ISO 7566 / ANSI S 3.43 – 1992 e cabina acústica portátil leve (Acústica São Luiz Engenharia e Construções Ltda).

A avaliação do limiar auditivo foi realizada através do método descendente<sup>(12)</sup>, nas frequências de 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz, 8000 Hz, 500 Hz e 250 Hz respectivamente<sup>(4)</sup> em ambas orelhas. O grupo de cada sexo foi dividido em dois subgrupos de 10 para que no primeiro grupo o teste fosse realizado com o uso do tom puro seguido do uso do tom modulado e no segundo grupo, uso do tom modulado seguido do uso do tom puro. Essa conduta foi tomada para se controlar a variável habituação de resposta ao tom modulado.

Todos os sujeitos receberam instrução de acordo com Santos e Russo<sup>(4)</sup> e o teste foi iniciado pela orelha direita seguida da orelha esquerda com o uso do tom puro. Finalizada essa etapa, nova avaliação foi realizada com o uso do tom modulado da mesma forma que foi feita com o tom puro no primeiro subgrupo. No segundo subgrupo, o procedimento acima foi o mesmo com a ressalva de que o primeiro estímulo sonoro utilizado foi o tom modulado seguido do uso do tom puro.

Para realizar a análise de comparação dos resultados entre o tom puro e o tom modulado, foram analisadas variáveis que poderiam, eventualmente, interferir na questão elucidada desta pesquisa como influência do lado em cada frequência testada (250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz) para o mesmo sexo e influência do sexo. Todas essas variáveis foram verificadas no tom puro e no tom modulado separadamente.

Para se analisar possíveis diferenças entre respostas para tom puro e tom modulado optou-se por separar os grupos por sexo, uma vez que esta variável é importante do ponto de vista epidemiológico para a audição.

**Ética:** esta pesquisa foi avaliada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do CEFAC – Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica tendo sido aprovada com o nº 025/01

## MÉTODO ESTATÍSTICO

Para se estudar possíveis diferenças entre orelha direita e orelha esquerda e entre os sexos para tom puro e tom modulado, usou-se o teste não-paramétrico para duas amostras não independentes de Wilcoxon<sup>(13)</sup>.

Para se comparar possíveis diferenças entre os sexos em cada frequência e em cada tom, usou-se o teste não-paramétrico para duas amostras independentes de Mann-Whitney<sup>(13)</sup>.

O nível de significância para rejeição da hipótese de nulidade foi fixado sempre em um valor menor ou igual a 0,05 (5%).

Quando a estatística calculada apresentou significância, um asterisco (\*) foi usado para se caracterizar isso<sup>(14)</sup>.

As médias foram calculadas e apresentadas a título de in-

formação. Não se calcularam desvios padrão, pois usando-se testes não-paramétricos pressupõe-se que as variáveis em causa não se comportam como curva de Gauss e portanto, não há sentido o seu cálculo.

## ■ RESULTADOS

Comparando-se as orelhas direita e esquerda nos indivíduos de ambos os sexos em cada frequência testada para o tom puro, somente a frequência de 4000 Hz apresentou diferença estatisticamente significativa no sexo masculino (orelha direita melhor que a orelha esquerda) e no sexo feminino, as frequências de 1000 Hz (orelha esquerda melhor que a orelha direita) e 6000 Hz (orelha esquerda melhor que a orelha direita) apresentaram diferenças ( $p \leq 0,05$ ). Os valores médios obtidos para cada frequência sonora são apresentados nas Tabelas 1 (sexo masculino) e 2 (sexo feminino), e o resultado da análise estatística encontra-se descrito na parte inferior das tabelas.

Quanto à análise dos sexos, verificou-se para o tom puro diferença estatisticamente significativa nas frequências de 500 Hz na orelha direita e 2000 Hz na orelha esquerda, sendo que ambas orelhas apresentaram limiares melhores para os indivíduos do sexo masculino em relação ao feminino. Para o tom modulado, essa diferença foi observada apenas em 2000 Hz na orelha esquerda tendo o sexo masculino também apresentado resultado melhor em relação ao sexo feminino. Os valores médios obtidos para cada frequência sonora são apresentados nas Tabelas 5 (tom puro - orelha direita), 6 (tom puro - orelha esquerda), 7 (tom modulado - orelha direita) e 8 (tom modulado - orelha esquerda). O resultado da análise estatística encontra-se descrito na parte inferior das tabelas.

Finalmente, analisando-se o tom puro com o tom modulado para cada sexo separadamente, notou-se para o sexo masculino diferença estatisticamente significativa somente para a orelha direita na frequência de 8000 Hz, cuja média mostra que o tom modulado apresentou resultado melhor em relação

**Tabela 1.** Valores médios dos limiares tonais para tom puro nos indivíduos do sexo masculino em relação à variável lado.

		250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	3KHz	4KHz	6KHz	8KHz
									N=20
OD		5,3	3,8	5,3	5,5	6,0	6,8	8,5	6,3
OE		6,3	4,5	3,8	3,8	5,3	10,3	7,0	6,0
Wilcoxon	p=	0,335	0,405	0,109	0,185	0,469	0,042*	0,445	0,908

**Tabela 2.** Valores médios dos limiares tonais para tom puro nos indivíduos do sexo feminino em relação à variável lado.

		250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	3KHz	4KHz	6KHz	8KHz
									N=20
OD		8,3	7,5	8,3	7,0	6,5	8,8	12,0	6,3
OE		7,3	7,0	3,8	8,0	5,0	9,0	7,5	6,3
Wilcoxon	p=	0,444	0,596	0,003*	0,410	0,318	0,971	0,015*	0,769

Para o tom modulado, o estudo das orelhas direita e esquerda nas frequências testadas no sexo masculino mostrou diferença estatisticamente significativa apenas na frequência de 2000 Hz (orelha esquerda melhor que a orelha direita) e no sexo feminino, nas frequências de 2000 Hz (orelha direita melhor que a orelha esquerda), de 3000 Hz (orelha esquerda melhor que a orelha direita) e de 6000 Hz (orelha esquerda melhor que a orelha direita).

Os valores médios obtidos para cada frequência sonora são apresentados nas Tabelas 3 (sexo masculino) e 4 (feminino), e o resultado da análise estatística encontra-se descrito na parte inferior das tabelas.

ao tom puro. Já para o sexo feminino, a diferença estatisticamente significativa pode ser vista nas duas orelhas, sendo que para a orelha direita essa diferença pode ser observada nas frequências de 2000 Hz, 4000 Hz e 6000 Hz e na orelha esquerda, nas frequências de 2000 Hz, 3000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz. Assim como no sexo masculino, a média do tom modulado mostrou ser melhor que a média do tom puro em todas as frequências.

Os valores médios obtidos para cada frequência sonora são apresentados nos Gráficos 1 (sexo masculino - orelha direita), 2 (sexo masculino - orelha esquerda), 3 (sexo feminino - orelha direita) e 4 (sexo feminino - orelha esquerda).

**Tabela 3.** Valores médios dos limiares tonais para tom modulado nos indivíduos do sexo masculino em relação à variável lado.

	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	3KHz	4KHz	6KHz	8KHz	N=20
OD	6,0	4,0	5,8	5,0	6,0	6,8	6,8	3,8	
OE	5,5	4,3	4,0	3,3	5,5	9,5	6,3	4,8	
Wilcoxon p=	0,710	0,763	0,124	0,020*	0,564	0,061	0,800	0,506	

**Tabela 4.** Valores médios dos limiares tonais para tom modulado nos indivíduos do sexo feminino em relação à variável lado.

	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	3KHz	4KHz	6KHz	8KHz	N=20
OD	9,0	6,3	6,0	4,3	6,3	6,8	8,8	5,3	
OE	7,5	5,5	3,8	6,3	3,3	7,3	5,0	4,0	
Wilcoxon p=	0,190	0,439	0,063	0,046*	0,022*	0,829	0,035*	0,405	

**Tabela 5.** Valores médios dos limiares tonais para tom puro na orelha direita em relação à variável sexo.

	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	3KHz	4KHz	6KHz	8KHz	N=20
Masc.	5,3	3,7	5,3	5,5	6,0	6,8	8,5	6,3	
Fem.	8,3	7,5	8,3	7,0	6,5	8,8	12,0	6,2	
Wilcoxon p=	0,128	0,034*	0,140	0,353	0,888	0,263	0,068	0,704	

**Tabela 6.** Valores médios dos limiares tonais para tom puro na orelha esquerda em relação à variável sexo.

	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	3KHz	4KHz	6KHz	8KHz	N=20
Masc.	6,3	4,5	3,7	3,8	5,3	10,3	7,0	6,0	
Fem.	7,3	7,0	3,8	8,0	5,0	9,0	7,5	6,3	
Wilcoxon p=	0,522	0,092	1,000	0,028*	0,738	0,598	0,706	0,777	

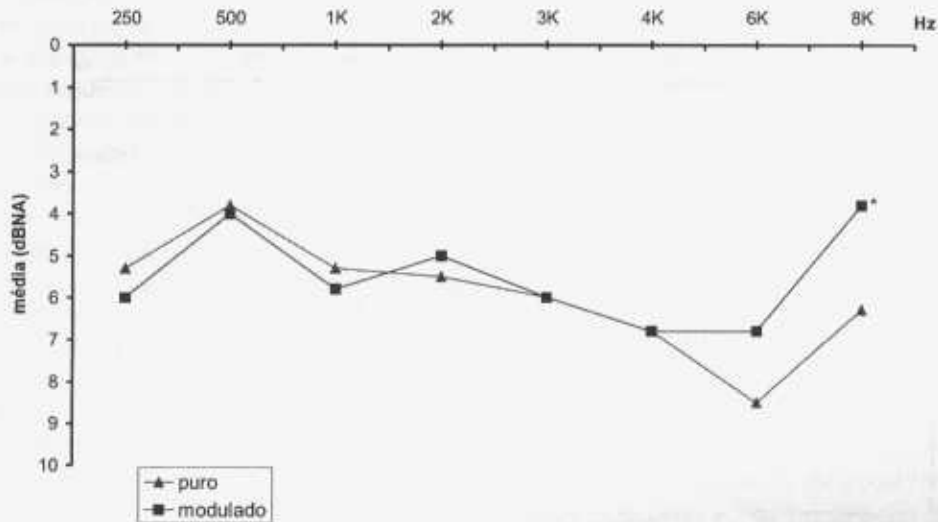
**Tabela 7.** Valores médios dos limiares tonais para tom modulado na orelha direita em relação à variável sexo.

	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	3KHz	4KHz	6KHz	8KHz	N=20
Masc.	6,0	4,0	5,8	5,0	6,0	6,8	6,8	3,7	
Fem.	9,0	6,3	6,0	4,3	6,3	6,7	8,8	5,2	
Wilcoxon p=	0,107	0,183	0,943	0,392	0,828	0,989	0,363	0,444	

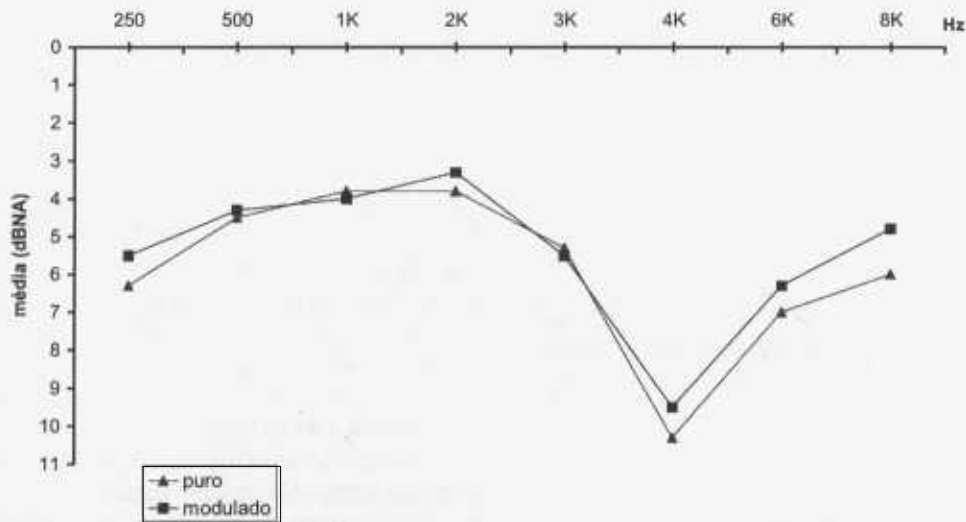
**Tabela 8.** Valores médios dos limiares tonais para tom modulado na orelha esquerda em relação à variável sexo.

	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	3KHz	4KHz	6KHz	8KHz	N=20
Masc.	5,5	4,3	4,0	3,3	5,5	9,5	6,2	4,8	
Fem.	7,5	5,5	3,8	6,2	3,3	7,2	5,0	4,0	
Wilcoxon p=	0,181	0,282	0,882	0,042*	0,082	0,291	0,561	0,591	

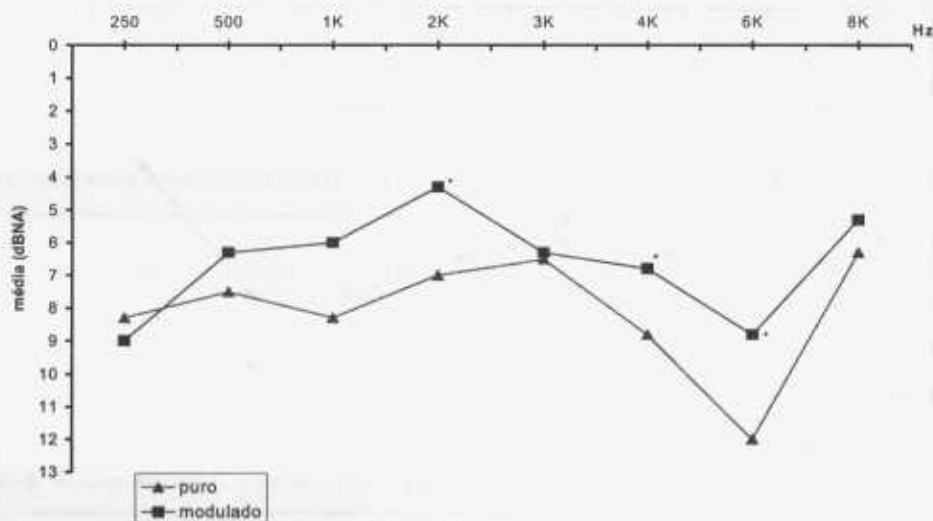
**Gráfico 1.** Valores da média (em dBNA) dos limiares auditivos encontrados na orelha direita dos indivíduos do sexo masculino na pesquisa por tom puro e por tom modulado.



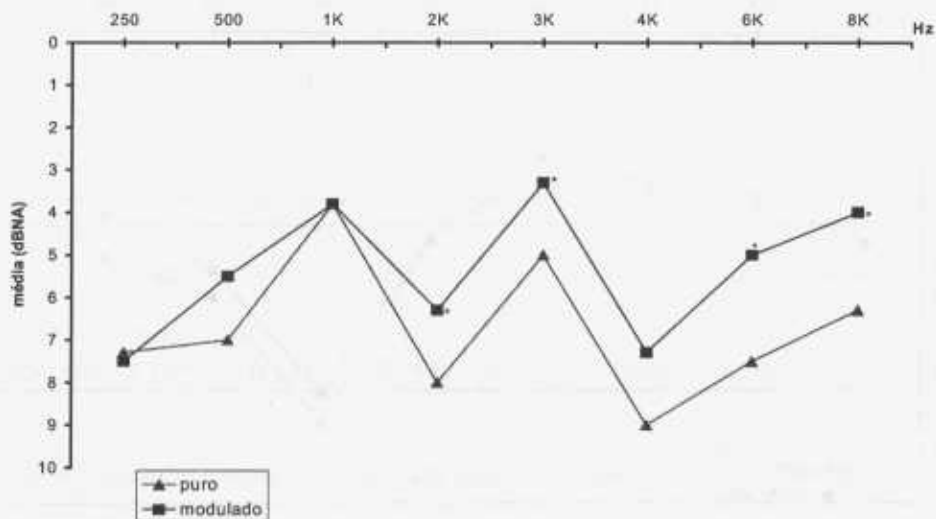
**Gráfico 2.** Valores da média (em dBNA) dos limiares auditivos encontrados na orelha esquerda dos indivíduos do sexo masculino na pesquisa por tom puro e por tom modulado.



**Gráfico 3.** Valores da média (em dBNA) dos limiares auditivos encontrados na orelha direita dos indivíduos do sexo feminino na pesquisa por tom puro e por tom modulado.



**Gráfico 4.** Valores da média (em dBNA) dos limiares auditivos encontrados na orelha esquerda dos indivíduos do sexo feminino na pesquisa por tom puro e por tom modulado.



## DISCUSSÃO

Dentre as variáveis estudadas que poderiam, eventualmente, interferir na comparação dos limiares auditivos tonais determinados por tom puro e por tom modulado, observou-se que o lado é uma variável significativa. A análise do resultado mostrou que a orelha esquerda é melhor que a orelha direita quando se analisou a população em conjunto para o tom puro e para o tom modulado, com exceção do sexo masculino em 4000 Hz para o tom puro e do sexo feminino em 2000 Hz para o tom modulado. Esse dado discorda de toda a referência bibliográfica concernente ao estudo de que a orelha direita desempenha melhor papel quando comparada à orelha esquerda<sup>(2-4)</sup>. Isso poderia ser explicado pelo fato de que neste estudo sempre se utilizou a orelha direita para iniciar a pesquisa do limiar tanto por tom puro como por tom modulado.

Já o dado de que a orelha direita é melhor do que a esquerda em 4000 Hz no sexo masculino para o tom puro concorda com o estudos de Pirilä<sup>(2)</sup>, que mostram que o limiar auditivo é pior na orelha esquerda em relação à orelha direita na frequência de 4000 Hz na população masculina.

Para a variável sexo, o resultado encontrado também foi discordante da literatura já existente de que o sexo feminino apresenta respostas auditivas melhores em comparação ao sexo masculino<sup>(3,4)</sup>; entretanto, quando essa variável foi analisada nas relações orelha direita x orelha esquerda e tom puro x tom modulado, o sexo feminino demonstrou que é melhor que o sexo masculino em termos de média de limiares auditivos tonais.

A diferença estatisticamente significativa encontrada no tom modulado em comparação ao tom puro pode ser entendida ao se retomar os achados de Dockum e Robinson<sup>(7)</sup>, mostrando que o ouvido humano possa desempenhar melhor as funções de atenção e percepção auditivas quando o som apresenta característica peculiar (mudança ligeira de frequência no tempo baseada em uma frequência de tom básico puro) como é observada no tom modulado.

E é (a partir d) essa peculiaridade que faz com que o uso do tom modulado possa ser útil na prática audiológica clínica como, por exemplo, na dificuldade encontrada para a obtenção fidedigna dos limiares auditivos devido à inconsistência nas respostas do paciente seja pela alteração do estado emocional do mesmo ou pela presença de zumbido, que compete com o estímulo usado; na avaliação auditiva infantil onde se faz necessário o uso de um estímulo auditivo o mais significativo possível para que a atenção da criança seja mantida durante todo o exame e na avaliação auditiva em campo pelo fato do tom modulado ser menos influenciado pelas ondas de semi-reverberação presentes nas salas audiométricas<sup>(11)</sup>.

Fazendo-se uso desses cuidados para a realização da audiometria tonal liminar, está se contribuindo para um diagnóstico preciso que é imprescindível para um bom diagnóstico auditivo de um indivíduo. E isso pressupõe não somente

um exame clínico otológico adequado, mas também avaliações complementares adequadas com coerência de seus resultados.

Nessas avaliações complementares, está incluída a audiometria tonal e com ela, a adoção de um estímulo sonoro, que está intrinsecamente ligada ao limiar auditivo que será obtido. A escolha desse estímulo sonoro pode fazer a diferença em determinadas frequências como pode ser verificada nos resultados obtidos por meio da comparação entre o uso do tom modulado com o uso do tom puro.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

- 1) O uso do tom modulado, na obtenção do limiar auditivo, apresenta resultado melhor quando comparado ao uso do tom puro na frequência de 8000 Hz para a orelha direita no sexo masculino e nas frequências de 2000 Hz, 4000 Hz e 6000 Hz para a orelha direita e nas frequências de 2000 Hz, 3000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz para a orelha esquerda no sexo feminino. Mesmo não tendo sido estatisticamente significativa para as demais frequências essa tendência foi semelhante com os limiares de tom modulado melhores que de tom puro, o que sugere que se a amostra tivesse sido maior, mais frequências teriam tido diferenças significantes.
- 2) A utilização do tom modulado na audiometria tonal liminar pode ser um instrumento importante para se obter uma precisão maior nos resultados audiológicos de pacientes com dificuldade de resposta para tom puro.
- 3) O uso do tom modulado na audiologia ocupacional pode auxiliar no diagnóstico de uma perda auditiva, principalmente quando o limiar auditivo oscila entre 25 e 30 dBNA e é necessário definir se o paciente encontra-se dentro dos padrões de normalidade ou não para fins de encaminhamentos médico-legais.
- 4) O uso rotineiro do tom modulado pode gerar discrepâncias quando comparado com limiares audiométricos anteriores que não foram obtidos por tom modulado; entretanto, a sua utilização criteriosa pode auxiliar na maior precisão do diagnóstico.

Acredita-se que com este estudo a audiologia possa ter recebido uma contribuição extra no que se refere à escolha do estímulo sonoro para a realização da audiometria tonal liminar para situações específicas do cotidiano clínico e dessa forma, auxiliar na obtenção de resultados fidedignos.

**ABSTRACT**

**Purpose:** The purpose of this study was to verify if there is any whether difference exists between pure-tone thresholds and modulated tone thresholds. **Methods:** Research was done in São Paulo city, with 40 normal-hearing subjects normal-hearing (20 were male and 20 were female) who ranged between in age from 20 to 35 years, and that who undergone the air-conduction threshold. Relation between right ear and left ear and relation between male and female were statistically measured to verify whether these factors could influence the comparison between pure-tone thresholds and modulated-tone thresholds. **Results:** Results of the statistic analysis showed statistically significant differences for left ear and male. However, when pure-tone thresholds and modulated-tone thresholds were measured between male and female, the results showed statistic ally significant difference for female. The results indicate statistically significant statistic differences for modulated-tone thresholds, specifically at frequency 8000 kHz, in the right ear in male and in female, at frequencies 2000 kHz, 4000 kHz and 6000 kHz in the right ear and at frequencies 2000 kHz, 3000 kHz, 6000 kHz and 8000 kHz in the left ear. **Conclusion:** Although modulated-tone thresholds are better than pure-tone thresholds, a good criterion of usage should be selected for obtaining accurate results and consequently, for precise diagnosis.

**KEYWORDS:** Auditory threshold; Audiometry, pure-tone; Auditory perception; Acoustic stimulation; Hearing loss, sensorineural

**REFERÊNCIAS**

1. Bess FH,, Humes LE. Fundamentos de audiologia 2a<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artmed; 1998. 326p.
2. Pirlä T. Left-right asymmetry in the human response to experimental noise exposure. II. Pre-exposure hearing threshold and temporary threshold shift at 4 KHz frequency. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1991;111:861-6.
3. Kannan PM, Lipscomb DM. Letter. Bilateral hearing asymmetry in a large population. *J Acoust Soc Am* 1974;55(5): 1092-4.
4. Pearson JD, Morrell CH, Gordon-Salant S, Brant LJ, Metter EJ, Klein LL, Fozard JL. Gender differences in a longitudinal study of age-associated hearing loss. *J Acoust Soc Am* 1995; 97(2):1196-1205
5. Santos TMM,, Russo ICP. A prática da audiologia clínica. 2a<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez; 1988. 239p.
6. Russo ICP. Noções básicas sobre acústica, psicoacústica e calibração. In: Filho OL. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca;1997. p.59-82. .
7. Nicolosi L,, Harryman E., Kresheck J. Vocabulário dos distúrbios da comunicação: fala, linguagem e audição 3a<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996. 467p.
8. Dockum GD, Robinson DO. Warble tone as an audiometric stimulus. *J Speech Hear Disord* 1975;40(3):351-6.
9. Barry SJ, Resnick SB. Absolute thresholds for frequency-modulated signals: effects of rate, pattern, and percentage of modulation. *J Speech Hear Disord* 1978;43(2):192-9.
10. Russo ICP,, Santos TMM. *Audiologia infantil* 3a<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez; 1989. 176p.
11. Rabinovich K. Avaliação da audição na criança. In: Filho OL. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997. p.265-83
12. Cox RM, McCormick VA. Electroacoustic calibration for sound field warble tone thresholds. *J Speech Hear Disord* 1987;52(4):388-92
13. Redondo MC, Filho OCL. Testes básicos de avaliação auditiva. In: Filho OL. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997. p.83-108
14. Siegel S. *Estatística não-paramétrica (para as ciências do comportamento)*. São Paulo: Mc Graw – Hill; 1975. 350p.

RECEBIDO EM: 10/01/03

ACEITO EM: 12/03/03

Endereço para correspondência:

Rua Marcondes Homem de Melo, 306 - Tel.: 6748-9476 fax:294-0911 - CEP 08275-030 São Paulo - SP

E-mail: [aeoda@uol.com.br](mailto:aeoda@uol.com.br)